

LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

Patent Number: JP2000293142
Publication date: 2000-10-20
Inventor(s): SHIOTANI MASA HARU
Applicant(s): CASIO COMPUT CO LTD
Requested Patent: ☐ JP2000293142
Application Number: JP19990103406 19990409
Priority Number(s):
IPC Classification: G09G3/36; G02F1/133; G09G3/20
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve animation display capability by displaying a picture signal written in a liquid crystal display panel by a scanning driver and a signal driver by lighting a back light only in a prescribed time within one field period.

SOLUTION: A scanning line 1 at the uppermost part of a liquid crystal display panel is selected by a scanning driver, and then prescribed display data are impressed to a signal line by a signal driver so that the display data can be written in each liquid crystal pixel in the first line. Afterwards, scanning lines 2, 3, 4, ..., n are successively scanned and selected, and the display data are written through the signal line in each liquid crystal pixel in the 2nd, 3rd, 4th, ..., line. Then, after the writing of the display data is ended, a back light is turned into a lighted state from the back face side of the liquid crystal display panel in a state that the display data written in all the liquid crystal pixels are held so that the liquid crystal display panel can be irradiated with irradiating lights, and the display data can be emission displayed in the residual 1/3 of one field period or less.

Data supplied from the esp@cenet database - 12

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-293142

(P2000-293142A)

(43) 公開日 平成12年10月20日 (2000. 10. 20)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 0 9 G 3/36		G 0 9 G 3/36	2 H 0 9 3
G 0 2 F 1/133	5 5 0	G 0 2 F 1/133	5 5 0 5 C 0 0 6
G 0 9 G 3/20	6 2 3	G 0 9 G 3/20	6 2 3 Y 5 C 0 8 0

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-103406

(22) 出願日 平成11年4月9日 (1999. 4. 9)

(71) 出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都渋谷区本町1丁目6番2号

(72) 発明者 塩谷 雅治

東京都羽村市栄町3丁目2番1号 カシオ
計算機株式会社羽村技術センター内

(74) 代理人 100096699

弁理士 鹿嶋 英貴

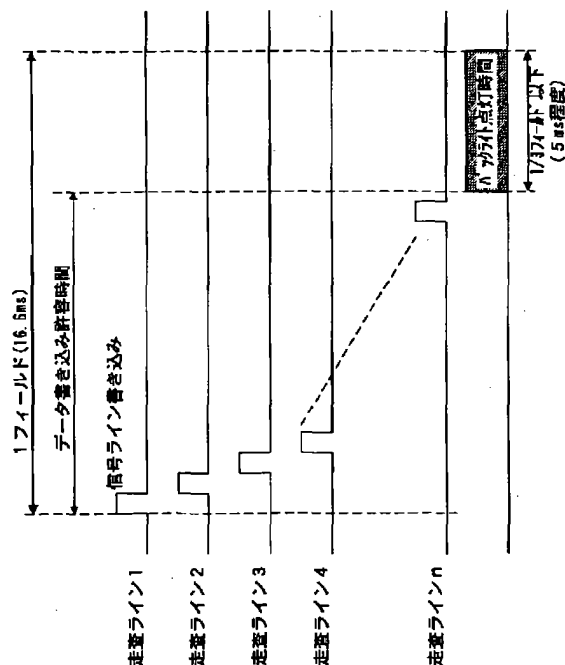
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 動画表示能力に優れた液晶表示装置を提供することを課題とする。

【解決手段】 1フィールド期間の2/3の時間では、液晶画素への表示データの書き込みのみが行われ（表示データ書き込み動作）、かつ、バックライトは消灯状態が保持され、次いで1フィールド期間の残りの1/3の時間では、バックライトを点灯状態として書き込まれた表示データの表示が行われる（パネル発光表示動作）。以上の表示動作を各フィールド毎に繰り返す。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の液晶画素がマトリクス状に配列された液晶表示パネルと、前記複数の液晶画素を行方向及び列方向に接続する複数の走査ライン及び信号ラインと、所定の走査信号を順次シフトさせて印加し、前記走査ラインを順次走査する走査ドライバと、前記信号ラインに画像信号を印加する信号ドライバと、前記液晶表示パネルの背面側から照射光を照射するバックライトと、前記バックライトを交流駆動するインバータ回路と、前記走査ドライバ、信号ドライバ及びインバータ回路の動作を制御する制御信号を供給する駆動制御回路と、を備えた液晶表示装置において、前記駆動制御回路は、前記走査ドライバ及び信号ドライバにより前記液晶表示パネルに書き込まれた画像信号を、1フィールド期間内の所定の時間のみ前記バックライトを点灯して表示することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 前記液晶表示パネルに書き込まれた画像信号を表示する前記所定の時間は、前記1フィールド期間に走査される全ての前記走査ラインについて、均一な時間長及びタイミングに設定されていることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項3】 前記液晶表示パネルに書き込まれた画像信号を表示する前記所定の時間は、前記バックライトの点灯時間と一致するように設定されていることを特徴とする請求項2記載の液晶表示装置。

【請求項4】 前記駆動制御回路は、前記1フィールド期間内の前記所定の時間以外の期間に、前記液晶表示パネルに一面画分の全ての画像信号の書き込みを行うことを特徴とする請求項3記載の液晶表示装置。

【請求項5】 前記液晶表示パネルに書き込まれた画像信号を表示する前記所定の時間は、前記1フィールド期間の概ね1/3以下に設定されていることを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項6】 前記液晶表示パネルに書き込まれた画像信号を表示する前記所定の時間は、概ね5msec以下に設定されていることを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項7】 前記バックライトは、前記駆動制御回路から供給される前記制御信号に基づいて、前記液晶表示パネルへの照射光の照射、遮断状態を切り替え制御する機構を有していることを特徴とする請求項1乃至6のいずれかに記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置に関し、特に、液晶画面上に動画像を表示させた場合の表示能力、表示品質を向上させた液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、情報化社会への急激な進展に伴っ

て、テレビジョンやパーソナルコンピュータ（以下、パソコンと略記する）のディスプレイ、ビデオカメラ等のモニタの代替え、あるいは、大型ディスプレイとして液晶表示装置の普及が著しい。液晶表示装置（LCD）は、従来ディスプレイの主流であったブラウン管（CRT）に比較して、薄型、軽量、低消費電力等の種々の特徴を有しているため、今後のディスプレイの主流になるものと期待されている。一方、マルチメディア時代の到来に伴って、パソコンを始め、ビデオカメラ等の情報機器が急激に普及するとともに、情報処理の対象がより多彩になり、静止画像のみならず動画像を取り扱う比率が急激に増大している。このような技術的な背景により、液晶表示装置は、大画面化、高精細化、高品質化に対応した技術が求められるとともに、CRTと同等の動画表示性能（能力）が求められている。

【0003】以下に、従来のCRTと液晶表示装置における動画表示能力について、図面を参照して説明する。なお、このような動画表示能力の比較については、たとえば、電子通信学会技報「8倍速CRTによるホールド発光型ディスプレイの動画質に関する検討」（TECHNICAL REPORT OF IEICE, EID96-4(1996-06) p.19~p.26)に詳しく記載されている。図3は、動画表示能力と表示方式との関係を示す図である。一般に、画像表示方式としては、インパルス型〔図3(a)〕、ホールド型〔図3(b)〕、指数型〔図3(c)〕が知られており、液晶表示装置の表示方式は指数型に分類される。

【0004】指数型とは、図3(c)に示すように、透過型の液晶表示装置の場合、バックライトを常時点灯した状態で、画面の上方から下方に順番に走査ライン（ゲートラインともいう。）を走査して、液晶画素に表示データ（画像信号）を順番に書き込んでいく表示方式である。ここで、液晶画素は、容量により構成されているため、液晶画素に印加された表示データの信号電圧が電荷として蓄積されて一定の時間保持されることにより、表示データが液晶表示パネルに表示される。このような表示動作が、次のフィールドにおいても繰り返される。このとき、画素容量に蓄積された電荷は、1フィールド期間内で時間の経過とともに次第に減衰するので、表示明度（輝度）が変動する。このように、表示データの保持状態が指数関数的に徐々に減衰する表示方式を指数型と称している。

【0005】一方、インパルス型は、図3(a)に示すように、1フィールド期間内の特定の短時間だけ表示画面を点灯させる表示方式であり、CRTに代表される。この方式は、人間の視覚の残像効果を利用したものであって、たとえば、CRTの場合、極めて短い時間だけ蛍光体に表示データが書き込まれて発光し、その後、輝度が漸次減衰していく動作を繰り返すことにより、各表示データが消える段階で、人間の目に残像として映る画像が連続的な動きを表現するものである。すなわち、フィ

ールドの切り替わりの時点で、前のフィールドの表示データはすでに消えた状態になっている。なお、ホールド型の表示方式とは、図3(b)に示すように、一旦書き込まれた表示データが、ほとんど減衰することなく保持されて表示される方式であり、プラズマディスプレイパネル(PDP)等に代表される。

【0006】上述したように、インパルス型の表示方式においては、前のフィールドの表示データが、次のフィールドの画面上に残らないようにすることにより、人間の視覚においてのみ残像として認識され、動きの早い動画でも違和感なく見ることができる。したがって、CRT(テレビジョン)における表示からも明らかなように、上述した各表示方式のうち、インパルス型が動画を表示する方式として最も適しており、動画表示能力に優れている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、液晶表示装置においては、図4に示すように、指数型の表示方式が採用されているため、バックライト光は常時照射され、かつ、表示データは、液晶表示パネルの上方の走査ラインから(走査ライン1、2、3、…、n)順に走査されて液晶画素に書き込みが行われ、書き込みが終了すると直ちに表示状態が保持される(書き込み時間(n)→表示時間(n))。したがって、画面表示が、常に画面の上から下へ順次書き換えられていくことになり、特に動きの早い動画では前のフィールドの画像と次のフィールドの画像が重なって見えるように認識され、画像がコマ送りされているような違和感を感じるという問題を有している。そこで、本発明は、上述した問題を解決し、動画表示能力に優れた液晶表示装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の液晶表示装置は、複数の液晶画素がマトリクス状に配列された液晶表示パネルと、前記複数の液晶画素を行方向及び列方向に接続する複数の走査ライン及び信号ラインと、所定の走査信号を順次シフトさせて印加し、前記走査ラインを順次走査する走査ドライバと、前記信号ラインに画像信号を印加する信号ドライバと、前記液晶表示パネルの背面側から照射光を照射するバックライトと、前記バックライトを交流駆動するインバータ回路と、前記走査ドライバ、信号ドライバ及びインバータ回路の動作を制御する制御信号を供給する駆動制御回路と、を備えた液晶表示装置において、前記駆動制御回路は、前記走査ドライバ及び信号ドライバにより前記液晶表示パネルに書き込まれた画像信号を、1フィールド期間内の所定の時間のみ前記バックライトを点灯して表示することを特徴とする。

【0009】また、請求項2記載の液晶表示装置は、請求項1記載の液晶表示装置において、前記液晶表示パネ

ルに書き込まれた画像信号を表示する前記所定の時間は、前記1フィールド期間に走査される全ての前記走査ラインについて、均一な時間長及びタイミングに設定されていることを特徴とする。また、請求項3記載の液晶表示装置は、請求項2記載の液晶表示装置において、

前記液晶表示パネルに書き込まれた画像信号を表示する前記所定の時間は、前記バックライトの点灯時間と一致するように設定されていることを特徴とする。また、請求項4記載の液晶表示装置は、請求項3記載の液晶表示装置において、

前記駆動制御回路は、前記1フィールド期間内の前記所定の時間以外の期間に、前記液晶表示パネルに一画面分の全ての画像信号の書き込みを行うことを特徴とする。

【0010】さらに、請求項5記載の液晶表示装置は、請求項1乃至4のいずれかに記載の液晶表示装置において、前記液晶表示パネルに書き込まれた画像信号を表示する前記所定の時間は、前記1フィールド期間の概ね1/3以下に設定されていることを特徴とする。また、請求項6記載の液晶表示装置は、請求項1乃至4のいずれかに記載の液晶表示装置において、前記液晶表示パネルに書き込まれた画像信号を表示する前記所定の時間は、概ね5msec以下に設定されていることを特徴とする。そして、請求項7記載の液晶表示装置は、請求項1乃至6のいずれかに記載の液晶表示装置において、前記バックライトは、前記駆動制御回路から供給される前記制御信号に基づいて、前記液晶表示パネルへの照射光の照射、遮断状態を切り替え制御する機構を有していることを特徴とする。

【0011】すなわち、本発明に係る液晶表示装置においては、バックライトを点灯して表示データ(画像信号)を表示する時間(発光許可時間)を、1フィールド期間(1/60秒=16.6msec)の概ね1/3(約5msec)以下に設定し、また、全走査ラインに対して発光許可時間を一致させ、また、発光許可時間とバックライトの点灯時間とを一致させ、また、発光許可時間以外のフィールド期間で1画面分の表示データを全液晶画素に書き込み、また、バックライトの点灯状態を制御する機構を備えることを特徴とする。したがって、1フィールド期間の2/3の時間では、液晶画素への表示データの書き込みのみが行われ(表示データ書き込み動作)、かつ、バックライトは消灯状態が保持され、次いで1フィールド期間の残りの1/3以下の時間では、バックライトを点灯状態として書き込まれた表示データの表示が行われる(パネル発光表示動作)。以上の表示動作を各フィールド毎に繰り返すことにより、間欠的な(インパルス型の)表示方式が実現され、動画表示能力を向上させることができる。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明に係る液晶表示装置の実施の形態について、図面を参照して説明する。図1は、本

発明に係る液晶表示装置の一実施形態を示す概略構成図である。図1において、10は液晶表示パネル、20は信号ドライバ、30は走査ドライバ、40はRGBデコーダ、50は反転アンプ、60はLCDコントローラ（駆動制御回路）、70はコモン信号駆動アンプ、80はバックライト、90はインバータ回路・バックライト制御回路である。

【0013】上記各構成は、概略以下の通りである。液晶表示パネル10は、マトリクス状に配置された画素電極と、画素電極にソースが接続された薄膜トランジスタ（Thin Film Transistor; 以下、TFTと略記する。）と、マトリクスの行方向に延伸し、複数のTFTのゲートに接続された走査ラインと、マトリクスの列方向に延伸し、複数のTFTのソースに接続された信号ライン（ソースラインともいう。）と、画素電極に対向して配置され、後述するコモン信号V_{com}が印加される共通電極（対向電極ともいう。）と、画素電極と共通電極の間に充填された液晶とを有して構成される。

【0014】信号ドライバ20には各信号ラインが接続され、水平制御信号に基づいて、所定の画像データを1行単位で記憶し、対応する映像表示信号を各信号ラインに順次供給する。また、走査ドライバ30には各走査ラインが接続され、垂直制御信号に基づいて、走査ラインに走査信号を順次印加して選択状態とし、上記信号ラインと交差する位置の画素電極に、上記信号ラインに供給された映像表示信号の電圧を印加する。RGBデコーダ40及び反転アンプ50は、映像信号から垂直（V）及び水平（H）のクロック信号と同期信号（CSY）を抽出して、後述するLCDコントローラ60に供給するとともに、LCDコントローラ60から出力されるフィールド／ライン反転信号FRPに基づいて、映像信号に含まれる赤（R）、緑（G）、青（B）の各色信号（以下、RGB信号という。）を抽出して、例えば各8ビット幅のデジタルRGB信号に変換し、RGB反転信号を信号ドライバ20に供給する。

【0015】LCDコントローラ60は、RGBデコーダ40から供給される水平クロック信号（H）、垂直クロック信号（V）及び同期信号（CSY）に基づいて、上記フィールド／ライン反転信号FRPを生成して、反転アンプ50に出力するとともに、水平制御信号及び垂直制御信号を生成して、信号ドライバ20及び走査ドライバ30に供給することにより、所定のタイミングで画素電極に信号電圧を印加して、液晶表示パネル10に表示データを書き込む制御を行う。コモン信号駆動アンプ70は、上述したLCDコントローラ60から出力されるフィールド／ライン反転信号FRPに基づいて、液晶表示パネル10の共通電極に印加されるコモン電位を駆動するためのコモン信号V_{com}を生成、出力する。

【0016】バックライト80は、液晶表示パネル10の背面側に設けられた導光板（図示を省略）の一端面に

沿って配置された冷陰極線蛍光灯等の線状光源であって、後述するインバータ回路・バックライト制御回路90から供給される駆動用交流電圧に基づいて、所定の輝度の照射光を所定のタイミングで発光する。インバータ回路・バックライト制御回路90は、LCDコントローラ50により生成、出力されるバックライト制御信号に基づいて、インバータ回路の動作を制御し、バックライト80の点灯状態を制御する。ここで、LCDコントローラ60から出力されるバックライト制御信号は、上述した信号ドライバ20及び走査ドライバ30による表示データの書き込み動作に同期する信号として生成され、インバータ回路・バックライト制御回路90に供給される。具体的な制御方法については、後述する。

【0017】次に、本実施形態に係る液晶表示装置の具体的な動作について、図面を参照して説明する。図2は、本実施形態に係る液晶表示装置の動作を示すタイムチャートである。

（表示データ書き込み動作）まず、1フィールド期間の2/3の時間（データ書き込み許容時間）に、1画面分の全表示データを全液晶画素に書き込む。すなわち、図2に示すように、走査ドライバ30により液晶表示パネル10の最上方の走査ライン1を選択し、次いで信号ドライバ20により信号ラインに所定の表示データを印加することにより、1行目の各液晶画素に表示データを書き込む。以下、順次走査ライン2、3、4、…、nを走査、選択して、信号ラインを介して2、3、4、…、n行目の各液晶画素に表示データの書き込みを行う。ここで、データ書き込み許容時間に書き込まれた全表示データは、1フィールド期間が終了するまで、液晶画素を構成する画素容量により保持される。また、データ書き込み許容時間においては、バックライト80は消灯状態に保持されているか、あるいは、照射光が遮断された状態に保持されている。

【0018】（パネル発光表示動作）データ書き込み許容時間内に表示データの書き込みを終了した後、1フィールド期間の残りの1/3以下の時間（発光許可時間）に、全液晶画素に書き込まれた表示データを保持した状態で、液晶表示パネル10の背面側からバックライト80を点灯状態にすることにより、照射光を照射して発光表示を行う。すなわち、1フィールドにおいて、バックライト80の点灯時間の時間長及び点灯タイミングが、全ての走査ラインに対して均一化されている。このようにして、1フィールド期間の1/3以下の時間のみ、表示データに基づく画像表示が瞬間的に実行され、かつ、同様の表示データ書き込み動作及びパネル発光表示動作が、以降のフィールドにおいても繰り返されるため、間欠的な画像表示が実現されて、インパルス型の表示方式と同等の残像効果を得ることができる。したがって、従来技術に示したように、動画像を表示する場合であっても、前のフィールドの画像と次のフィールドの画像が重

なって認識されることがなくなり、動画表示能力を向上させることができる。

【0019】次に、本実施形態における表示データ書き込み動作を規定するデータ書き込み許容時間、及び、パネル発光表示動作を規定する発光許可時間について説明する。上述したように、本実施形態においては、データ書き込み許容時間として、1フィールド期間の2/3の時間を設定し、また、発光許可時間として、1フィールド期間の1/3以下の時間を設定した場合について説明した。このような各動作時間は、上述したように人間の視覚と深く関係している。すなわち、一般に人間の目の応答時間は5msec程度といわれているため、従来技術に係る液晶表示装置において、違和感のない動画表示を実現するためには、1フィールド期間を5msec(200fps)で表示駆動する必要がある。そこで、本発明においては、表示データの書き込み制御とバックライトの点灯制御を行うことにより、1フィールド期間は1/60秒(約16.6msec)の1/3以下の時間(概ね5msec以下)のみバックライトを点灯して表示データを発光表示することにより、人間の視覚の残像効果を利用して、インパルス型の表示方式を実現するものである。

【0020】なお、本実施形態に係る液晶表示装置において、図2に示したような動作制御を実現するためには、バックライト80の構成として、たとえばフィールドシーケンシャル駆動方式の液晶表示装置において適用される、高速点灯、高速応答性に優れたものを用いることが望ましい。また、他の構成として、バックライト80の照射光の照射、遮断状態を5msec程度の高速で切り替え制御することができるシャッター機構等を備えるものであってもよい。いずれの構成においても、LCDコントローラ60により制御される信号ドライバ20及び走査ドライバ30による表示データの書き込み動作に同期して、1フィールド期間の2/3の時間を経過した時点、あるいは、全表示データの全液晶画素への書き込みが終了した時点からバックライト80を点灯状態に切り替えるように、バックライト制御回路90により制御される。なお、本実施形態によって従来の表示方式による表示輝度と同程度の表示輝度を得るためには、同じ液晶表示パネルを用いた場合、バックライトの輝度を少なくとも3倍に上げる必要があり、そのためにバックライトに供給する電力を3倍以上に増加させることが必要となる。また、表示データの書き込み期間を、1フィールド期間の2/3の時間に短縮するためには、表示データの書き込み速度を早くする制御が必要となるが、1画面分の全表示データを一旦格納し、上記書き込み動作に対応する周波数に変換して信号ドライバ20に供給するための画像メモリ等を備えていることが望ましい。

【0021】

【発明の効果】請求項1又は4記載の発明によれば、液晶表示装置において、1フィールド期間の2/3の時間

(データ書き込み許容時間)では、液晶表示パネルに1画面分の全表示データの書き込みのみが行われ、次いで1フィールド期間の残りの1/3以下の時間(発光許可時間)では、バックライトを点灯状態として書き込まれた表示データの発光表示のみを行うことにより、液晶表示においてもインパルス型の表示方式が実現されるため、動画表示能力を向上させることができる。請求項2又は3記載の発明によれば、液晶表示パネルに書き込まれた画像信号を表示する発光許可時間は、1フィールド期間に走査される全ての走査ラインについて、均一な時間長及びタイミングに設定され、かつ、バックライトの点灯時間と一致するように設定することにより、全表示データを同時に発光表示することができるため、映画フィルムによる表示と同様に、間欠的な短時間の表示を連続して実現できる。したがって、電子銃による走査表示を行うCRTと比較して、動画表示能力を一層向上させることができる。

【0022】請求項5又は6記載の発明によれば、バックライトを点灯状態として液晶表示パネルに書き込まれた表示データの発光表示を行う発光許可時間を、1フィールド期間の概ね1/3以下、又は、概ね5msec以下に設定することにより、して、人間の視覚の残像効果を利用することができるため、従来の液晶表示における、画像がコマ送りされているような違和感を防止して、動画表示能力を向上させることができる。そして、請求項7記載の発明によれば、バックライトの構成として、LCDコントローラから供給されるバックライト制御信号に基づいて、液晶表示パネルへの照射光の照射、遮断状態を高速で切り替え制御する機構を備えることにより、1フィールド期間の概ね1/3以下、又は、概ね5msec以下の発光許可時間に対応させて、表示データの発光表示を実現することができるため、インパルス型の表示方式を良好に実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る液晶表示装置の一実施形態を示す概略構成図である。

【図2】本実施形態に係る液晶表示装置の動作を示すタイムチャートである。

【図3】動画表示能力と表示方式との関係を示す図である。

【図4】従来技術に係る液晶表示装置の動作を示すタイムチャートである。

【符号の説明】

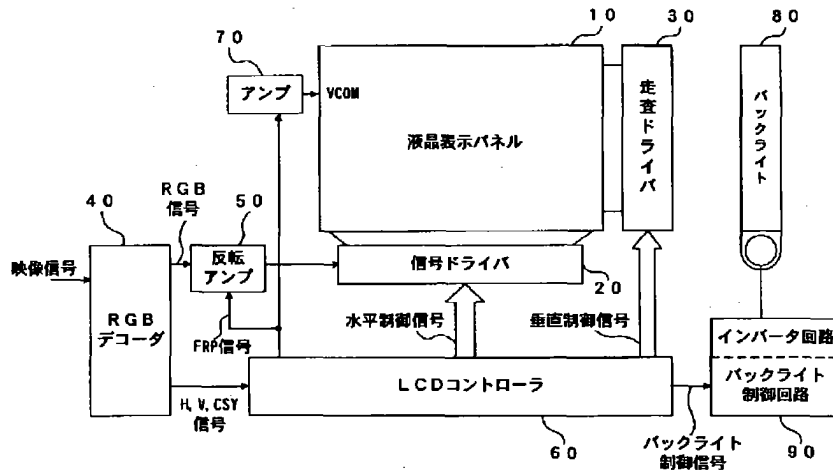
- | | |
|----|------------|
| 10 | 液晶表示パネル |
| 20 | 信号ドライバ |
| 30 | 走査ドライバ |
| 40 | RGBデコーダ |
| 50 | 反転アンプ |
| 60 | LCDコントローラ |
| 70 | コモン信号駆動アンプ |

80 バックライト

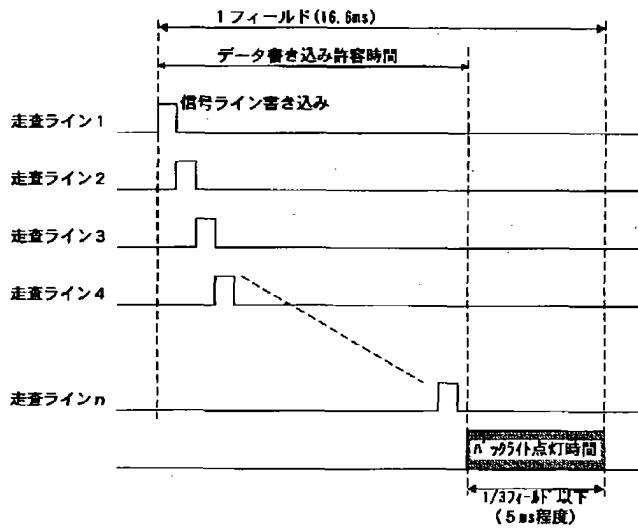
* * 90

インバータ回路・バックライト制御回路

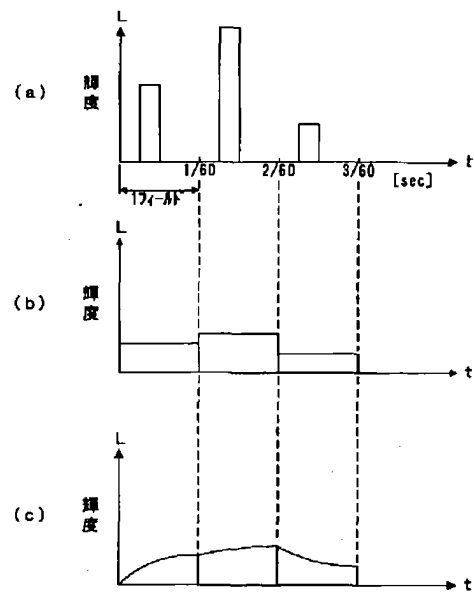
【図1】



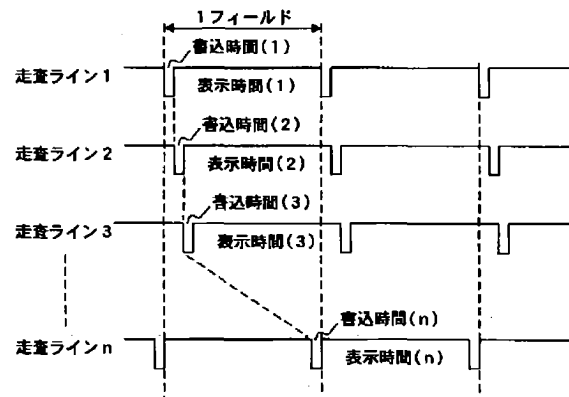
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H093 NA16 NC34 NC44 ND58 ND60
 NH00
 5C006 AA01 AA22 AF03 AF04 AF42
 AF44 AF51 AF71 BB16 BB29
 BF25 BF26 EA01 FA21 FA34
 5C080 AA10 BB05 CC03 DD05 DD06
 EE19 FF11 JJ02 JJ04